



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
(IMST-Fonds)**

**S3 „Themenorientierung im Unterricht“**

---

# **GZ INNOVATIV WANDERWORKSHOP GZ**

**ID 587**

**Josef Hirzinger**

**Renate Kobli**

**Luise Maar**

**Burghard Fiechtner**

**Stefan Schleiffelder**

**Thomas Zwicker**

**Thomas Müller**

BRG Krems,

HS Kössen

HS Andau

BRG/BORG Telfs

HS Lembach

PH Krems

Kössen, Juni 2007

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>2</b>
<b>1     EINLEITUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2     AUSGANGSSITUATION .....</b>	<b>5</b>
<b>3     ZIELE UND ERWARTUNGEN .....</b>	<b>6</b>
3.1   Ziele die Lehrer/innen betreffend .....	6
3.2   Ziele die Schüler/innen betreffend .....	6
3.3   Ziele die Öffentlichkeit betreffend.....	7
<b>4     PROJEKTVERLAUF .....</b>	<b>8</b>
4.1   Erste Ideen.....	8
4.2   Erste Arbeitsphase.....	8
4.3   Erste Ergebnisse.....	10
4.3.1   Ausstellungs- und Arbeitsstation Ellipsen .....	10
<b>5     BEZUG ZUM LEHRPLAN .....</b>	<b>13</b>
5.1   Bildungs- und Lehraufgaben .....	13
5.2   Didaktische Grundsätze .....	15
<b>6     EVALUATION.....</b>	<b>16</b>
6.1   Evaluierungsentwürfe.....	16
6.1.1   Teambefragung.....	16
6.1.2   Lehrer/innenbefragung.....	18
6.1.3   Schüler/innenbefragung .....	20
<b>7     RESÜMEE UND AUSBLICK .....</b>	<b>22</b>
<b>8     LITERATUR.....</b>	<b>24</b>
<b>9     ANHANG .....</b>	<b>25</b>
9.1   Fragebogen zur Teamevaluierung .....	25
9.2   Fragebogen zur Lehrer/innenevaluierung .....	27
9.3   Fragebogen zur Schüler/innenevaluierung .....	29
9.4   Bildergalerie .....	32

## ABSTRACT

*Bei diesem Projekt haben Lehrer/innen aus der AHS und APS Ausstellungsobjekte gestaltet, mit dem Ziel, sie in Form eines Wanderworkshops durch die Bundesländer Österreichs zu schicken. Die Modelle und Arbeitsstationen werden durch gezielte Arbeitsaufträge für Schüler/innen so ergänzt und erklärt, dass sie selbstständig den Workshop erleben können. Sie erarbeiten sich die Ausstellung in Form von Schauen, Begreifen, Zeichnen und Staunen.*

*Einige Ausstellungsstücke:*

*Pop-up-Modelle, Kantenmodelle von einfachen Körpern anfertigen, Ellipsenzirkel, Perspektive-Schaukasten, Skelett-Oktaeder falten, Impossible, 3-D-Eindruck von Bildern durch Rot-Grün-Brille*

Schulstufe: 6./7./8.

Fächer: GZ

Kontaktperson: Dipl. Päd. HOL Josef Hirzinger

Kontaktadresse: HS Kössen, 6345 Kössen, Dorf 20

Schüler/innen: 46 Mädchen, 33 Knaben

Kolleg/innen Lehrer/innen in ARGE - Veranstaltungen

# 1 EINLEITUNG

Zu Beginn meiner Ausführungen möchte ich darauf hinweisen, dass die Idee und die ersten Aktionen für dieses Projekt nicht von mir ausgegangen sind. Thomas Müller, jetziger Vizerektor an der PH Krems, hat das Projekt eingereicht und seine grundlegenden Ideen eingebracht. Da er sich beruflich verändert hat, war es ihm zeitlich nicht mehr möglich, die Leitung beizubehalten. Ohne den Hintergrund der jährlichen Fortbildungen des ADG (Fachverband für Geometrie) in Strobl und der Mithilfe von sehr engagierten Kolleg/innen wäre es nicht möglich gewesen, dieses Projekt durchzuführen.

Mit ca. 20 Ausstellungsobjekten und dazugehörigen Arbeitsaufträgen, Bauanleitungen für Modelle und Sachen zum Staunen ist der Inhalt unserer Arbeit kurz beschrieben. Das Fach GZ soll durch diese Ausstellung an Wertschätzung, sowohl bei Schülern/innen, Kolleg/innen als auch bei den Schulbehörden gewinnen.

Nach einem sehr motivierenden Beginn der Arbeitsgruppe, mit der Ideensammlung und Arbeitsverteilung in einem Workshop in Strobl, traten wir den Heimweg in unsere Schulen, verteilt über ganz Österreich, an.

Bei einem Arbeitstreffen im Jänner wurde die weitere Vorgangsweise festgelegt. In einigen Probeläufen wurden die Objekte Kolleg/innen und Schüler/innen vorgestellt. Eine Evaluation gab uns erste Einblicke über die Qualität der Ausstellungsstücke und der dazugehörigen Arbeitsunterlagen.

Mit viel Liebe und großem Zeitaufwand ist es uns, glaube ich, gelungen, Anregungen für den GZ Unterricht zu produzieren. Eine Fortsetzung des Projektes mit einem betreuten Wanderworkshop ist unbedingt wünschenswert. Die Ergebnisse der bisherigen Arbeit sollen einem möglichst breiten Publikum vorgestellt und damit die Nachhaltigkeit des Projektes sichergestellt werden.

## 2 AUSGANGSSITUATION

Die Fachgegenstände Geometrisches Zeichnen (GZ) und Darstellende Geometrie (DG) sind einem großen Wandel unterworfen. Die traditionellen Arbeitsmittel Zirkel und Lineal werden durch Konstruktionssoftware wie CAD-Programme und dynamische Geometriesoftware ergänzt bzw. ersetzt. Daneben unterstützen Informationsmedien wie Internet und CD-ROMs den Unterricht.

In den jährlichen Fortbildungsveranstaltungen des ADG in Strobl, bei denen sich GZ und DG Lehrer/innen aus ganz Österreich treffen, wurde festgestellt, dass sich die Fächer GZ und DG in großer Bedrängnis befinden. In vielen Fällen ist es bereits zu Stundenkürzungen gekommen – ein gänzliches Verschwinden von der Stundentafel droht.

In vielen Schulen wird statt der ursprünglichen vier Stunden GZ in den 3. und 4. Klassen nur mehr eine bzw. zwei Wochenstunden unterrichtet.

Geometrisches Zeichnen ist bei der Ausbildung von AHS-Lehrer/innen kein eigenes Fach. Es ist aber jeder Lehramtsabgänger/jede Lehramtsabgängerin für Mathematik automatisch berechtigt GZ zu unterrichten.

Im Bereich der Hauptschullehrer/innen-Ausbildung wird das Fach GZ in den letzten Jahren nicht mehr an allen Pädagogischen Akademien angeboten. Der Grund ist die geringe Anzahl der Studierenden und die Stellung als Drittfach. ***In den neuen Pädagogischen Hochschulen ist die Stellung von GZ noch in Diskussion. Verschiedene Modelle stehen zur Auswahl, vom eigenständigen Fach im Range eines Zweitfaches (Idealfall) bis zu einer Eingliederung in das Fach Mathematik, was in Folge auch ein Verschwinden von der Stundentafel in der Sekundarstufe bedeuten würde.***

In den Oberstufen besitzen ausgebildete DG Lehrer/innen keine eigene didaktische Schulung für den Bereich Geometrisches Zeichnen.

Fehlendes in der Ausbildung beziehungsweise bei neuen Inhalten im Bereich GZ wird von den Kolleg/innen in Fortbildungsveranstaltungen ergänzt oder nachgeholt. Der Zuspruch ist in fast allen ARGE Veranstaltungen sehr hoch. Durch entsprechende Schulungen wird dem Interesse der Unterrichtenden bereits Rechnung getragen. Der Schwerpunkt der Fortbildungen liegt dabei eindeutig im Bereich 3D. Ein wichtiger Teil dabei ist die Schulung auf neue, moderne 3D CAD Software.

Diese Situation hat dazu geführt, Ideen für die Verbesserung des Stellenwertes des Faches zu suchen. Es gilt Möglichkeiten für die Lehrer/innen und Schüler/innen zu schaffen, um dem neuen GZ/DG Unterricht gerecht zu werden. Ein Motivationsschub von mehreren Seiten ist dringend notwendig.

Eine dieser Ideen ist die Konzeption und Durchführung eines Wanderworkshops, vergleichbar mit bereits existierenden Ausstellungen in Mathematik bzw. dem Englishtheater oder den Theateraufführungen im Fach Deutsch.

### **3 ZIELE UND ERWARTUNGEN**

Ziel des Projektes ist die Vorbereitung und der Testlauf eines Workshops mit ca. 20 – 30 Objekten aus dem Fachbereich Geometrisches Zeichnen. Im Laufe des Schuljahres wurden Ausstellungsobjekte hergestellt und durch eine Befragung von Lehrer/innen und Schüler/innen auf ihre Tauglichkeit überprüft. Dasselbe geschieht mit dem Begleitmaterial, das sind Arbeitsanweisungen und Arbeitsblätter für den Folgeunterricht in den Schulen. Die Fortsetzung in den folgenden Schuljahren soll eine österreichweite Präsentation im Pflichtschulbereich sein.

Mit der von uns geplanten Ausstellung von geometrischen Objekten wollen wir nicht nur die Schüler/innen erreichen, sondern auch die GZ unterrichtenden Lehrer/innen an AHS und APS. Des Weiteren versuchen wir über dieses Projekt die Stellung und die Akzeptanz des Faches GZ in der Öffentlichkeit und bei den zuständigen Behörden zu verbessern. Da von den Stundenkürzungen besonders die GZ Stunden betroffen sind, ist es wichtig, die verschiedensten Facetten des Faches vorzustellen.

#### **3.1 Ziele die Lehrer/innen betreffend**

Für die Kolleg/innen soll es durch diese Ausstellung möglich sein, einen Ort zu besuchen, an dem in kompakter Form Informationen und Beispiele für den GZ Unterricht präsentiert werden. Es findet Unterricht außerhalb des Klassenzimmers statt. Außerdem erwarten wir uns, dass die vorgestellten und von den Schüler/innen durchgeführten Beispiele die Lehrer/innen anregen, den eigenen Unterricht mit den mitgelieferten Arbeitsanleitungen zu ergänzen und zu verbessern. Verbessern bedeutet für uns, im Unterricht die neuen Techniken verstärkt einzusetzen. Raumvorstellung soll auf verschiedensten Wegen geschult werden.

Die Objekte mit den entsprechenden Arbeitsanweisungen, die Arbeitsblätter für die Lehrer/innen und die Ideen, die bei der Ausstellung weitergegeben werden, sollen das Know-how bei den Kolleg/innen verbessern und eine erhöhte Motivation für einen modernen GZ-Unterricht bewirken. Dazu gehört auch ein vernünftiger Einsatz von Computern und entsprechender Software.

Um die oben genannten Ziele zu erreichen, haben wir einen Katalog mit Objekten erstellt, die in dieser Projektperiode gebaut und gestaltet werden. Außerdem wird in einigen Testläufen überprüft, ob die von uns gestalteten Ausstellungsobjekte auch den gewünschten Eindruck hinterlassen. Eine eventuell notwendige Änderung und Verbesserung ist dann bis zum endgültigen Start der Ausstellung noch möglich.

#### **3.2 Ziele die Schüler/innen betreffend**

Bei den Schüler/innen sollen unsere Workshopobjekte Interesse wecken, geometrische Probleme zu lösen. Wie bei ähnlichen Projekten im Fachbereich Mathematik, so erhoffen wir uns auch bei diesem Projekt entsprechendes Interesse an der Geometrie bei den Besuchern zu wecken.

Beim Bearbeiten der einzelnen Stationen ist es das Ziel, die Raumvorstellung bei den Schüler/innen zu verbessern und ihnen Anregungen für Spiele zu geben, bei denen sie mit Spaß und automatisch ihr Vorstellungsvermögen im Raum verbessern.

Mit der Verwendung von geeignetem Bildmaterial erwarten wir uns auch, dass die Schüler/innen den Stellenwert des Faches GZ im Alltag erkennen und so motivierter am Unterricht teilnehmen.

Durch Verwendung von modernen Techniken und von ungewöhnlichen Beispielen sollte der Spaß an der Geometrie deutlich erhöht werden. Außerdem hoffen wir, den Schüler/innen neue, bisher noch nicht gesehene oder durchgeführte Beispiele präsentieren zu können. Der Einsatz des Computers im GZ Unterricht soll für die Schüler/innen zum Standard werden. Geeignete Software soll vorgestellt und vermittelt werden.

Nicht alle dieser uns wichtigen Ziele lassen sich unmittelbar nach Besuch der Ausstellung überprüfen. Dies ist eine Aufgabe für das Folgeprojekt. Angedacht ist eine Kontrollklasse, die vor der Ausstellung und gegen Ende des Schuljahres extern überprüft werden soll. Dasselbe sollte auch mit einer ausgewählten Lehrer/innengruppe passieren.

### **3.3 Ziele die Öffentlichkeit betreffend**

Durch die richtige Auswahl der Ausstellungsräumlichkeiten und durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit erwarten wir uns eine bessere und häufigere Präsenz des Faches GZ in der Öffentlichkeit. Eine wichtige Station sind dabei die neuen Pädagogischen Hochschulen, weil hier die angehenden Lehrer/innen einen Einblick in ein Fach bekommen, mit dem sie vielleicht sonst noch nichts zu tun hatten. Nicht unwichtig wird es sein, die Vertreter/innen der Schulbehörden zu diesen Ausstellungen einzuladen, um sie über die Aktivitäten in diesem Fachbereich zu informieren. Unser großes Anliegen ist es, eine weitere Stundenkürzung im Fach GZ/DG zu verhindern.

## **4 PROJEKTVERLAUF**

Bei unserem Projekt ist es sicher nötig, auch die Entstehungsgeschichte kurz zu erwähnen. Auch die schwierigen Bedingungen auf Grund der großen räumlichen und schulischen Verteilung der Gruppenmitglieder müssen angesprochen werden. Weitere Probleme ergeben sich durch die Teilung des Projektes in eine Vorbereitungs- und Erprobungsphase im Schuljahr 2006/07 und eine Durchführung des Workshops im Schuljahr 2007/08.

### **4.1 Erste Ideen**

Beim alljährlichen Treffen der Geometrielehrer/innen in Strobl, bei der Vertreter/innen aus allen Schultypen, in denen geometrische Inhalte vermittelt werden, anwesend waren, wurden Ideen zur Imageverbesserung besprochen und diskutiert. Unter anderem tauchte hier bereits die Idee für einen „Wanderworkshop – GZ“ auf.

Es wurde das Netzwerk Geometrie ins Leben gerufen, um eine breite Palette von Aktivitäten zu unterstützen.

Das Projekt eines Wanderworkshops mit geometrischen Inhalten wurde im kleinen Kreis beschlossen und als Projekt bei IMST3 angemeldet. Beim folgenden thematischen Netzwerktreffen im November 2006 in Strobl wurde die Arbeitsgruppe im Rahmen eines Workshops situiert. In ausführlichen Gesprächen wurde das Rohgerüst mit ca. 20 Arbeitsstationen erstellt. Die Teilnehmer/innen am Workshop konnten ihre Ideen einbringen, diese wurden besprochen, verbessert und abschließend gingen die Kolleg/innen mit konkreten Arbeitsaufträgen zurück an ihre Schulen.

### **4.2 Erste Arbeitsphase**

Die Projektgruppe verteilt sich auf die Bundesländer Burgenland, Oberösterreich, Niederösterreich und Tirol. Deshalb war die Verständigung nur per E-Mail oder telefonisch möglich und entsprechend aufwendig. Ein Koordinationstreffen war aus diesem Grund dringend notwendig. Am 22.1. 07 traf sich die Gruppe in Linz. Dort wurden die bereits geleisteten Arbeiten vorgestellt und die weiteren Arbeiten besprochen. Wichtig war es, ein gemeinsames Layout für die Arbeitsstationen der Ausstellung zu finden. Außerdem wurde festgelegt, welche Aufträge an andere Institutionen vergeben werden. Ein Großteil der notwendigen Bauteile und Aufbewahrungskästen wurde an der HTL Imst gefertigt, einige Modelle wurden in der Lehrlingswerkstatt der General Elektrics Jenbacher gebaut. Für den Bau weiterer Modelle werden noch Firmen gesucht. Ein Teil wird bzw. wurde in Eigenregie hergestellt.

Zu diesem Treffen kamen eine weitere Kollegin, Kathrin Steiner, und ein weiterer Kollege, Thomas Zwicker, um uns bei der Arbeit tatkräftig zu beraten und zu unterstützen.

Am Ende des Arbeitstreffens war das folgende Arbeitspapier Grundlage für weitere Arbeiten. Aufgelistet sind Objekte, die für den Wanderworkshop vorgesehen sind. Eine endgültige Auswahl der Ausstellungsstücke und der dazugehörigen Arbeitsanweisungen für die Schüler/innen und Arbeitsblätter für die Lehrer/innen wird erst nach Auswertung der Probeläufe möglich sein.



## **Ausgewählte Objekte:**

Pop-up-Modelle

Legespiele ähnlich „Tangram“

Kantenmodelle von einfachen Körpern anfertigen (Kunststoffröhren, Draht)

Flächenmodelle platonischer Körper anfertigen (Karton)

Ellipsen zeichnen (Ellipsenzirkel, Gärtner/Inkonstruktion,...) Ellipsen in technischen Geräten (Nierensteinzertrümmerer, Zuschnitthilfen im Möbelbau,...)

Moosgummiwürfel

Soma-Teile: Zusammenbau eines Würfels und von vorgegebenen Körpern

Kugelhafenpuzzle zusammensetzen

3-D-Eindruck von Bildern durch Rot-Grün-Brille

Mobile

3-D-Fotos: Computerprogramm

Perspektive-Schaukasten

Skelett-Oktaeder falten (Origami-Technik)

Optische Täuschungen

Katakaustik - Spiegelungen in runden Körpern

Öffnen von Körpern lässt Kanten sichtbar werden

Körperschnitte

3D – Würfelpuzzle

3D-Sogo

Impossible

Schnitte durch Tetraeder - Würfel und Oktaeder in jeweils 2 kongruente Teile

Schnitte durch Quader in 3 volumsgleiche Teile

Würfelmodelle von „Clix“ - isometrisch und räumlich

Kantenmodelle mit Hilfe von Magnetbaukasten zusammensetzen

Würfel kippen

Zusammenbau von Würfeln aus gezahnten Körpern (rätselhafte Geometrie)

Möbiusband und Zylinder - Teilungen

Vorgegebenes geometrisches Bild dem Partner beschreiben

Zeta, Quadrigo - Körper zusammenstellen

Modelle von DaVinci interaktiv betätigen (CD)

Treffgerade (Stabmodell)

Körper fühlen und erkennen

Körper suchen

## 4.3 Erste Ergebnisse

Stellvertretend für die vielen Ausstellungsobjekte wird hier nur eine Arbeitsstation exemplarisch aufgelistet. Bei Interesse kann mit einem der Teammitglieder Kontakt aufgenommen werden. Eine genauere Information über die einzelnen Ausstellungsstücke ist dann möglich.

### 4.3.1 Ausstellungs- und Arbeitsstation Ellipsen

Nach einem Titelblatt „Ellipsen“ wird mit einem Schaubild der Planetenbahnen auf Ellipsen aus dem Erfahrungsschatz der Schüler/innen Bezug genommen. Mit den folgenden Anweisungen wird auf die Arbeitsschritte bei dieser Arbeitsstation hingewiesen.

Löse die Aufgaben der Reihe nach!

Du kannst ausprobieren, wie mit Hilfsmitteln eine Ellipse gezeichnet wird.

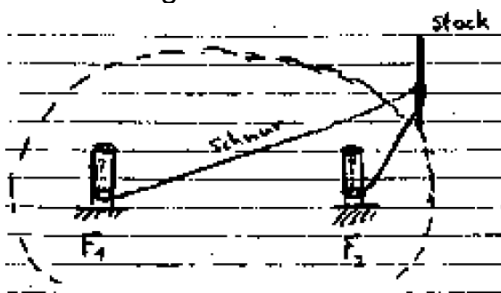
- A) So behilft sich der Gärtner/in.
- B) Durch Falten eines kreisförmigen Blattes entsteht eine Ellipse.
- C) Ein einfaches Hilfsmittel hilft dir beim Zeichnen auf einem Blatt Papier.
- D) Auch für Ellipsen gibt es einen Zirkel.
- E) Ein zweiter Ellipsenzirkel, der schon vor 1900 verwendet wurde.
- F) Einige Bilder von historischen Ellipsenzirkeln.
- G) So funktioniert ein Nierensteinzertrümmerer.

Mit Bleistift, Zirkel und Lineal gibt es noch weitere Möglichkeiten Ellipsen zu konstruieren. Auch mit dem Computer kann man diese schwierigen Konstruktionen durchführen – meist schneller und einfacher. Vielleicht zeigt dir das dein Lehrer.

In weiterer Folge sind die einzelnen Arbeitsanweisungen der Station aufgelistet und mit Skizzen und Bildern ergänzt.

#### 4.3.1.1 Gärtner/inkonstruktion

Ein Zeichengerät in Form der Skizze steht auf dem Arbeitstisch.



Grafik 1

Dazu die folgende Arbeitsanweisung:

- Leg das bereitgelegte Blatt in den Zeichenbereich.
- Fixiere auf den beiden Stiften die Schnur mit der Bleistifthalterung.

- Stecke den Bleistift in die Halterung und fahre damit um die beiden Stifte (Brennpunkte der Ellipse).
- Falte das Blatt jeweils in der Mitte. Auf den Faltachsen liegen die Haupt- und die Nebenachse.
- Auf der Rückseite dieser Arbeitsanweisung kannst du dir eine fertige Ellipse mit den wichtigsten Begriffen anschauen.

#### 4.3.1.2 Ellipse falten

Auf einem kreisförmigen Blatt mit einem vorgegebenen Punkt entsteht durch Falten eine Ellipse.

Die Arbeitsanweisungen sehen wie folgt aus:

- Nimm ein Blatt und schneide den Kreis möglichst genau aus.
- Falte nun den Kreis so, dass er den Brennpunkt berührt.
- Wiederhole diesen Vorgang ca. 20 Mal.
- Zeichne die entstehende Ellipse nach.
- Das fertige Blatt darfst du mitnehmen.

Zeichne auf dem bereitgestellten Zeichenblatt ein rechtwinkliges Koordinatensystem.

#### 4.3.1.3 Papierstreifenkonstruktion

Mit vorgefertigten Papierstreifen und einem Zeichenblatt wird nach den Anweisungen und einem anschaulichen Bild eine Ellipse in relativ kurzer Zeit konstruiert.

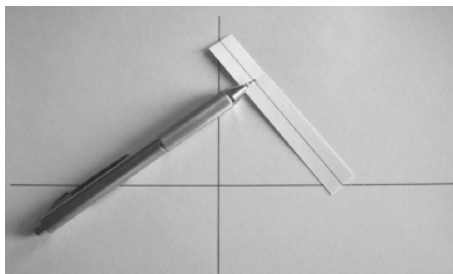
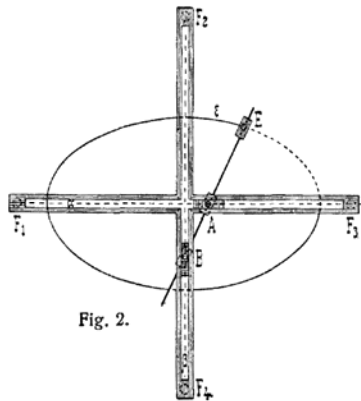


Bild 1

- Falte den schmalen Papierstreifen in der Mitte.
- Wähle eine beliebige Länge und durchbohre mit dem Bleistift an der Mittellinie den Streifen.
- Lege nun den Streifen so auf das Koordinatensystem, dass die Enden der Mittellinie auf je einer der beiden Koordinatenachsen liegen.
- Mit dem Bleistift markierst du eine Stelle, an der sich die kleine Bohrung befindet.
- Je öfter du diesen Vorgang wiederholst, desto genauer erkennst du die Figur.
- Es entsteht wieder eine Ellipse.

#### 4.3.1.4 Ellipsenzirkel 1

Mit einem aus Metall gefertigten Ellipsenzirkel für das Format A4 wird eine Ellipse gezeichnet. Nachfolgend eine Skizze und die Arbeitsanweisungen.



Grafik 2

- Stelle den Ellipsenzirkel auf das Blatt.
- Bediene den Mechanismus des Zirkels und zeichne mit dem Bleistift die Bewegung auf.
- Es entsteht eine Ellipse.

#### 4.3.1.5 Ellipsenzirkel 2



Bild 2

Mit einem aus Metall gefertigten Ellipsenzirkel für das Format A4 wird eine Ellipse gezeichnet. Nachfolgend eine Skizze des historischen Zirkels und die Arbeitsanweisungen.

- Lege den Ellipsenzirkel auf das Blatt und zeichne auch damit eine Ellipse.
- Dieser Zirkel wurde bereit 1890 entworfen und verwendet.

Die Station wird weiters durch Bilder von historischen Ellipsenzirkeln, unter anderem von Leonardo da Vinci, ergänzt. Auch eine Anwendung aus der Medizin, der Nierensteinzertrümmerer, wird auf einem Bild zu sehen sein.

## 5 BEZUG ZUM LEHRPLAN

Durch die große Anzahl von Objekten, die Arbeitsanweisungen für Schüler/innen und die aufgelegte Arbeitsmappe für Lehrer/innen mit Beispielen für den Unterricht sind sehr viele Bereiche des Lehrplanes angesprochen. Die markantesten Passagen werden im Anschluss genannt und mit den entsprechenden Beiträgen der Ausstellung belegt.

### 5.1 Bildungs- und Lehraufgaben

*„Erkennen von Strukturen und Eigenschaften geometrischer Objekte.“*

Öffnen von Körpern lässt Kanten sichtbar werden

Kantenmodelle von einfachen Körpern anfertigen (Kunststoffröhren, Draht)

Flächenmodelle platonischer Körper anfertigen (Karton)

Skelett-Oktaeder falten (Origami-Technik)

Soma-Teile: Zusammenbau eines Würfels und von vorgegebenen Körpern

Schnitte durch Tetraeder - Würfel und Oktaeder in jeweils 2 kongruente Teile

Schnitte durch Quader in 3 volumsgleiche Teile

Kantenmodelle mit Hilfe von Magnetbaukasten zusammensetzen

Körper fühlen und erkennen

Körper suchen

*„Erkennen geometrischer Grundfiguren in größeren Zusammenhängen.“*

Moosgummiwürfel

Soma-Teile: Zusammenbau eines Würfels und von vorgegebenen Körpern

Kugelhaufenpuzzle zusammensetzen

3D – Würfelpuzzle

Würfelmodelle von „Clix“ - isometrisch und räumlich

Möbiusband und Zylinder - Teilungen

*„Entwickeln von Objekten durch Transformieren und Modellieren.“*

Pop-up-Modelle

Legespiele ähnlich „Tangram“

Soma-Teile: Zusammenbau eines Würfels und von vorgegebenen Körpern

Kugelhaufenpuzzle zusammensetzen

Würfelmodelle von „Clix“ - isometrisch und räumlich

Kantenmodelle mit Hilfe von Magnetbaukasten zusammensetzen

Zusammenbau von Würfeln aus gezahnten Körpern (rätselhafte Geometrie)

*„Anwenden geometrischer Grundkenntnisse auf naturwissenschaftliche und technische Problemstellungen.“*

Ellipsen in technischen Geräten (Nierensteinzertrümmerer, Möbelbau,...)

3-D-Eindruck von Bildern durch Rot-Grün-Brille

3-D-Fotos: Computerprogramm

Perspektive-Schaukasten

Optische Täuschungen

Katakaustik - Spiegelungen in runden Körpern

*„Erkennen und Verwenden der Geometrie als Sprache, Einsetzen von Handskizzen als Hilfsmittel bei der Entwurfsarbeit, aber auch als selbstständige Darstellungsform.“*

Vorgegebenes geometrisches Bild dem Partner beschreiben

Impossible

Optische Täuschungen

(Bei den meisten Arbeitsblättern ist eine Handskizze vorgesehen.)

*„Interpretation und Weiterentwicklung geometrischer Darstellungen.“*

3-D-Eindruck von Bildern durch Rot-Grün-Brille

Mobile

3-D-Fotos: Computerprogramm

Perspektive-Schaukasten

Optische Täuschungen

Katakaustik - Spiegelungen in runden Körpern

Impossible

*„Informationsgewinn durch geeignete Ausfertigung graphischer Arbeiten.“*

Ellipsen zeichnen (Ellipsenzirkel, Gärtner/Inkonstruktion,...)

Öffnen von Körpern lässt Kanten sichtbar werden

Würfel kippen

Körper suchen

*„Anwenden geeigneter Unterrichtssoftware.“*

Modelle von DaVinci interaktiv betätigen (CD)

3-D-Fotos: Computerprogramm

## 5.2 Didaktische Grundsätze

Bei den didaktischen Grundsätzen möchte ich mich auf das Zitieren des markantesten Grundsatzes beschränken.

*„Die Konstruktion auf dem Zeichenblatt soll durch Modelle und andere Hilfsmittel, die der Entwicklung der Raumanschauung dienen bzw. die geometrischen Hintergründe deutlich machen, begleitet werden.“*

Von den restlichen didaktischen Grundsätzen sind die meisten in den Aufgaben zu den Ausstellungsobjekten wieder zu finden. Unsere Ziele finden sich aber im oben genannten Grundsatz am besten wiedergegeben.

## 6 EVALUATION

### 6.1 Evaluierungsentwürfe

Die Evaluierung für das diesjährige Projekt beschränkt sich auf eine Selbstevaluierung der Gruppe, einer Evaluierung von Teilnehmern/innen an ARGE Veranstaltungen in Niederösterreich und im Burgenland. Eine Evaluierung von Schüler/innen erfolgt im Probelauf der Ausstellung in einer Hauptschule im Burgenland und mit einer Klasse aus dem AHS Bereich.

Im Rahmen dieser Veranstaltungen wurden und werden die Fragebögen getestet und für das kommende Projekt ergänzt und verbessert.

Ein Teil unserer in den Punkten 1.2.1 bis 1.2.3 genannten Ziele, die uns sehr wichtig sind, können zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgefragt werden. Diese Ziele sollten gezielt, d. h. durch eine externe Evaluierung und mit einer ausgewählten Zielgruppe abgefragt werden. Gemeint sind damit die Ziele bezüglich der Veränderungen im Unterricht, sowohl für Lehrer/innen und Schüler/innen. So zum Beispiel *„Lehrer/innen anregen, den eigenen Unterricht mit den mitgelieferten Arbeitsanleitungen zu ergänzen und zu verbessern“* oder *„die neuen Techniken verstärkt einsetzen“*. Weiters sind damit gemeint: *„Interesse wecken, geometrische Probleme zu lösen“*, *„Raumvorstellungen bei Schüler/innen verbessern“*, *„Stellenwert der Faches TZ im Alltag erkennen“* und *„motivierter am Unterricht teilnehmen“*.

Ziel unserer Evaluierung liegt schwerpunktmäßig auf der Bewertung der Ausstellung, um Verbesserungen und Veränderungen vornehmen zu können. Die Objekte und Arbeitsblätter sollen optimal für das Folgeprojekt, einen Wanderworkshop mit GZ Objekten, vorbereitet werden.

#### 6.1.1 Teambefragung

Befragt wurden die fünf hauptverantwortlichen Mitarbeiter/innen der Projektgruppe. Bei der ersten gemeinsamen Arbeitssitzung in Linz wurden weitere Kolleg/innen eingeladen, Ideen zu präsentieren und uns bei der Gestaltung der Ausstellungsobjekte zu helfen. Diese beratenden Kolleg/innen konnten die Evaluierungsfragen nicht in vollem Umfang beantworten und sind deshalb nicht in die Auswertung aufgenommen.

Die Teammitglieder sind in den Bundesländern Niederösterreich, Burgenland, Oberösterreich und Tirol wohnhaft. Drei unterrichten an einer APS, zwei an einer weiterführenden Schule.

Die Kolleg/innen unterrichten zwischen 26 und 29 Jahren und sind geprüfte GZ bzw. DG Lehrer/innen.

Die bis zum Semester für das Projekt aufgewendeten Zeiten lagen im Schnitt zwischen 10 – 15 Stunden. Bis zur Fertigstellung aller Ausstellungsobjekte und der Dokumentation wurde dieser Zeitaufwand um ein Vielfaches übertroffen, da die zeitaufwendigen Arbeiten erst mit den ersten Rückmeldungen und ersten Erfahrungen in Probelaufen anfielen.



Folgende Fragen bzw. Aussagen wurden vorgelegt:

Frage 1: Die Kommunikation zwischen den Arbeitssitzungen hat gut funktioniert.

Frage 2: Ich konnte meine Ideen einbringen.

Frage 3: Ich habe selbst Neues dazugelernt.

Frage 4: Die Arbeitssitzungen waren gut geplant.

Frage 5: Ich bin mit den Ergebnissen der Arbeitssitzungen zufrieden.

Frage 6: Die vereinbarten Zeitvorgaben waren realistisch.

Frage 7: Die Kolleg/innen haben die Vereinbarungen eingehalten.

Frage 8: Ich habe die Vereinbarungen eingehalten.

Frage 9: Die Ressourcen waren ausreichend.

Frage 10: Ich bin bereit, an der Weiterentwicklung der WA mitzuarbeiten.

Die Antwortskala sieht wie folgt aus:

1 = stimme ich voll zu

2 = stimme ich zu

3 = stimme ich teilweise zu

4 = stimme ich weniger zu

5 = stimme ich nicht zu

Der zu dieser Befragung gehörende Evaluierungsbogen befindet sich im Anhang 9.1.

Die Auswertung ergibt folgende Tabelle:

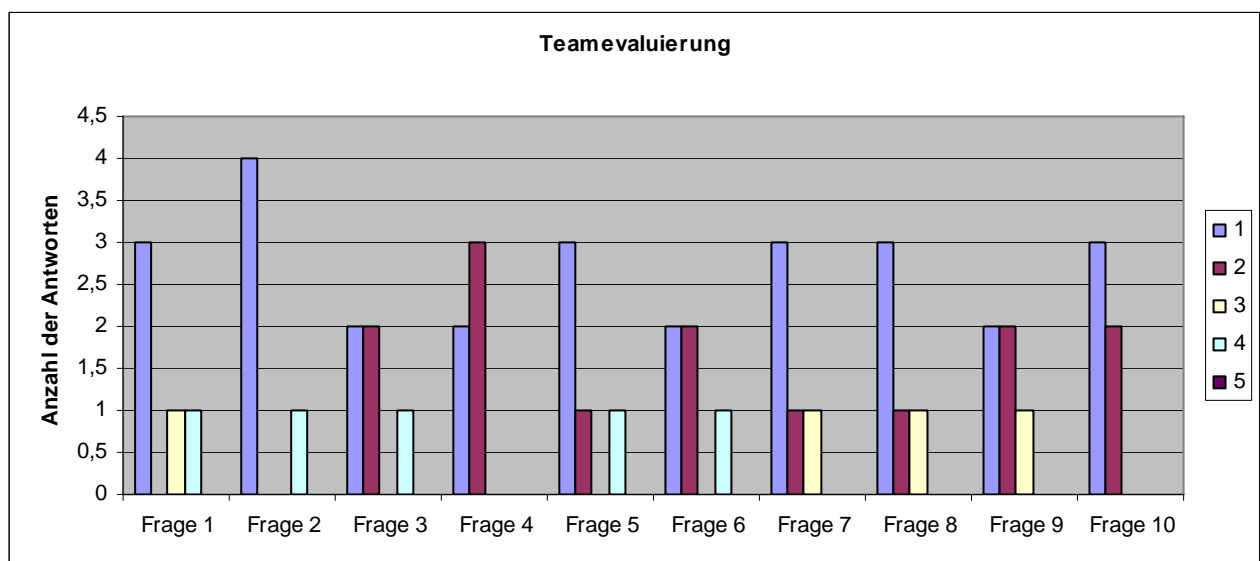


Abbildung 1

Bei der Befragung wurden vom Großteil des Teams positive Rückmeldungen gegeben. Die Bedenken, die hinter den Antworten mit „stimme ich weniger zu“ stecken, wurden besprochen und sind im weiteren Verlauf des Projektes berücksichtigt worden. Als Beispiel sei die schwierige Kommunikation erwähnt. Durch häufigere Informationen per E-Mail und einem zusätzlichen Arbeitstreffen in Krems wurde dem entgegen gearbeitet. Zusätzlich eingebrachte Ideen, die ursprünglich zu wenig Beachtung fanden, sind inzwischen verwirklicht worden.

### **6.1.2 Lehrer/innenbefragung**

Im Rahmen von ARGE Veranstaltungen in Niederösterreich und im Burgenland wurden Lehrer/innen zur Ausstellung befragt. Wie bereits erwähnt, sind zu diesem Zeitpunkt einige Ziele nicht evaluierbar, da erst eine Umsetzung im Unterricht zu einem späteren Zeitpunkt stattfinden kann. Diese Ziele sollten im Folgeprojekt genau hinterfragt werden.

An der Befragung haben in NÖ 11 Personen teilgenommen. Die ARGE - Veranstaltungen im Burgenland und in Oberösterreich konnte aus Termingründen nicht mehr berücksichtigt werden.

Die AHS-Lehrer/innen unterrichten zwischen 4 und 37 Jahren.

Folgende Fragen bzw. Aussagen wurden den Kolleg/innen vorgelegt.

Frage 1: Ich habe selbst Neues dazugelernt.

Frage 2: Die meisten meiner Schüler/innen haben interessiert gearbeitet.

Frage 3: Ich würde die Ausstellung meinen Kolleg/innen weiterempfehlen.

Frage 4: Ich würde mit meiner nächsten GZ – Klasse dieses Angebot wieder in Anspruch nehmen.

Frage 5: Ich bin mit der Qualität der Arbeitsunterlagen in der Mappe nach dem ersten Durchblättern zufrieden.

Frage 6: Die Ausstellung sollte Pflichtveranstaltung für jede Schule sein.

Frage 7: Meine Klasse ist von GZ begeistert.

Frage 8: Die unterschiedlichen Leistungslevels der Schüler/innen wurden ausreichend berücksichtigt.

Die Antwortskala sieht wie folgt aus:

1 = stimme ich voll zu

2 = stimme ich zu

3 = stimme ich teilweise zu

4 = stimme ich weniger zu

5 = stimme ich nicht zu

Der zu dieser Befragung gehörende Evaluierungsbogen befindet sich im Anhang 9.2

Die Auswertung der Testgruppe ergab folgende Antworten:

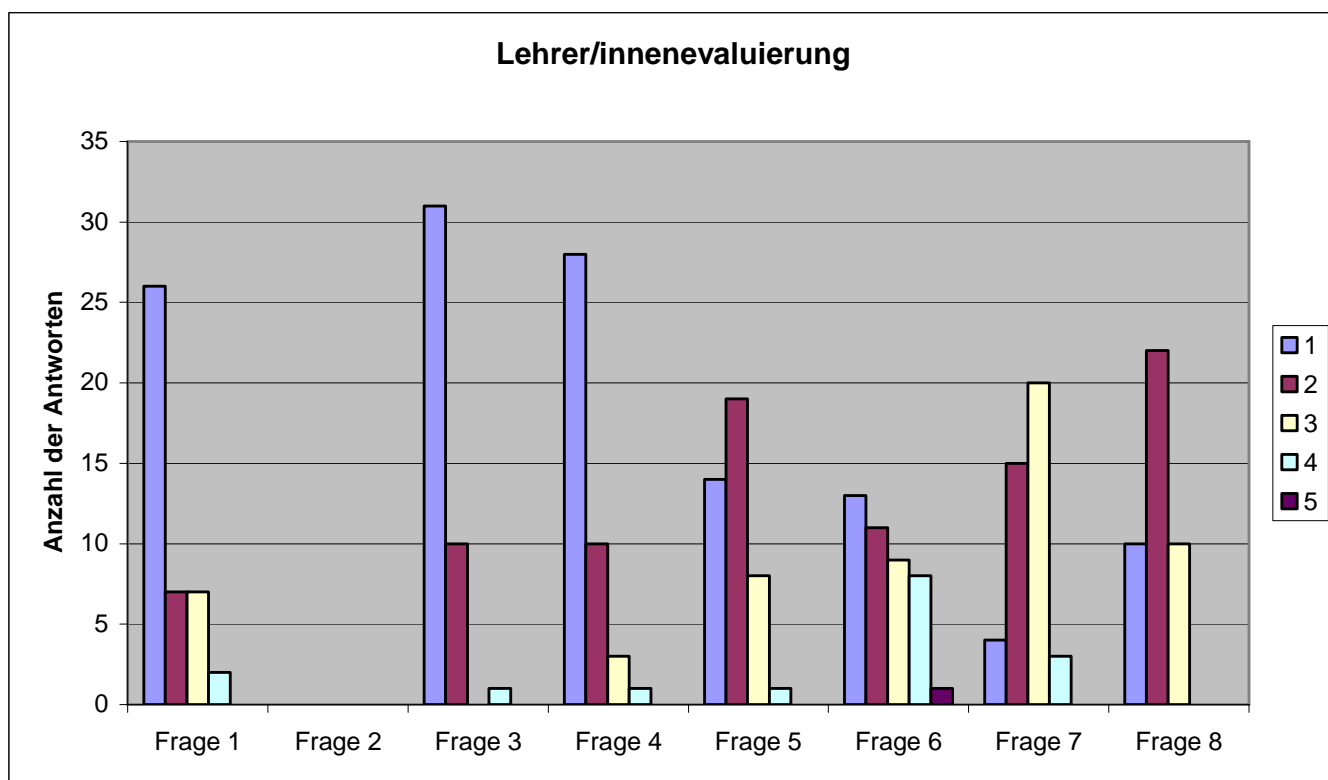


Abbildung 2

Die zweite Frage wurde von den anwesenden Kolleg/innen nicht bewertet, da im Rahmen einer Fortbildungsveranstaltung für GZ und Darstellende Geometrie keine Schüler/innen anwesend waren.

Vier weitere Fragen konnten durch die Befragten frei beantwortet werden.

Auf die Frage nach dem Besuch des Computerraumes lag die Frequenz zwischen zweimal pro Jahr als untere Grenze und jede Stunde als Obergrenze.

Bei der Bewertung der Lieblingsstationen erhielten die Popup Modelle und der Perspektivenkasten die meisten Stimmen, die restlichen Stationen fanden gleichermaßen Zustimmung.

Bei den Vorschlägen für weitere Ausstellungsstücke und Weiterentwicklungsvorschläge für den Workshop war jeweils nur eine Meldung zu finden.

Zu Frage 1: Auch nach vielen Dienstjahren findet man immer wieder neue Ideen für den Unterricht.

Zu Frage 3/4: Die Ausstellung hat Anklang gefunden, so dass der Großteil der anwesenden Kolleg/innen einen Besuch mit Schüler/innen ins Auge fasst.

Zu Frage 5: Die Arbeitsmaterialien finden die meisten Kolleg/innen gut brauchbar für den Unterricht.

Zu Frage 6: Eine Verpflichtung zum Besuch des Workshops wird eher abgelehnt.

Zu Frage 7: Für die Lehrer/innen eher schwierig zu beurteilen, daher relativ kritische Beurteilung.

Zu Frage 8: Eine stärkere Unterscheidung in leichte und schwere Aufgaben ist noch notwendig.

### 6.1.3 Schüler/innenbefragung

Neben den Abfragen bezüglich des Workshops sind auch Fragen zum GZ Unterricht eingebaut, um einen Überblick über den Ist-Zustand des GZ Unterrichtes zu erhalten. Damit ist es sicher möglich, bei der Aus- und Weiterbildung der Lehrer/innen lenkend einzugreifen.

Bei der Befragung der Schüler/innen muss eine Möglichkeit gefunden werden, um eine hohe Rücklaufquote zu erzielen.

Den Schüler/innen wurden folgende Fragen bzw. Aussagen vorgelegt:

Frage 1: Ich habe die Anleitungen zu den Stationen verstanden.

Frage 2: Ich hätte gerne mehr Zeit für den Besuch des Workshops.

Frage 3: Es haben mich mehr Stationen interessiert, als ich besuchen konnte.

Frage 4: Ich hätte mir mehr Unterstützung durch den/die Betreuer/in gewünscht.

Frage 5: Meinen Mitschüler/innen hat der Workshop gut gefallen.

Frage 6: Mir hat der Workshop gut gefallen.

Frage 7: In der Schule mag ich GZ.

Frage 8: In GZ gehen wir regelmäßig in den Computerraum.

Frage 9: GZ ist ein Fach, das nur für technisch Interessierte wichtig ist.

Frage 10: Meine Einstellung zu GZ hat sich durch den Besuch dieses Workshops verbessert.

Die Antwortskala sieht wie folgt aus:

1 = stimme ich voll zu

2 = stimme ich zu

3 = stimme ich teilweise zu

4 = stimme ich weniger zu

5 = stimme ich nicht zu

Der zu dieser Befragung gehörende Evaluierungsbogen befindet sich im Anhang 9.3

Die Auswertung der Schüler/innengruppe mit 46 Schülerinnen und 33 Schülern führte zu folgendem Ergebnis:

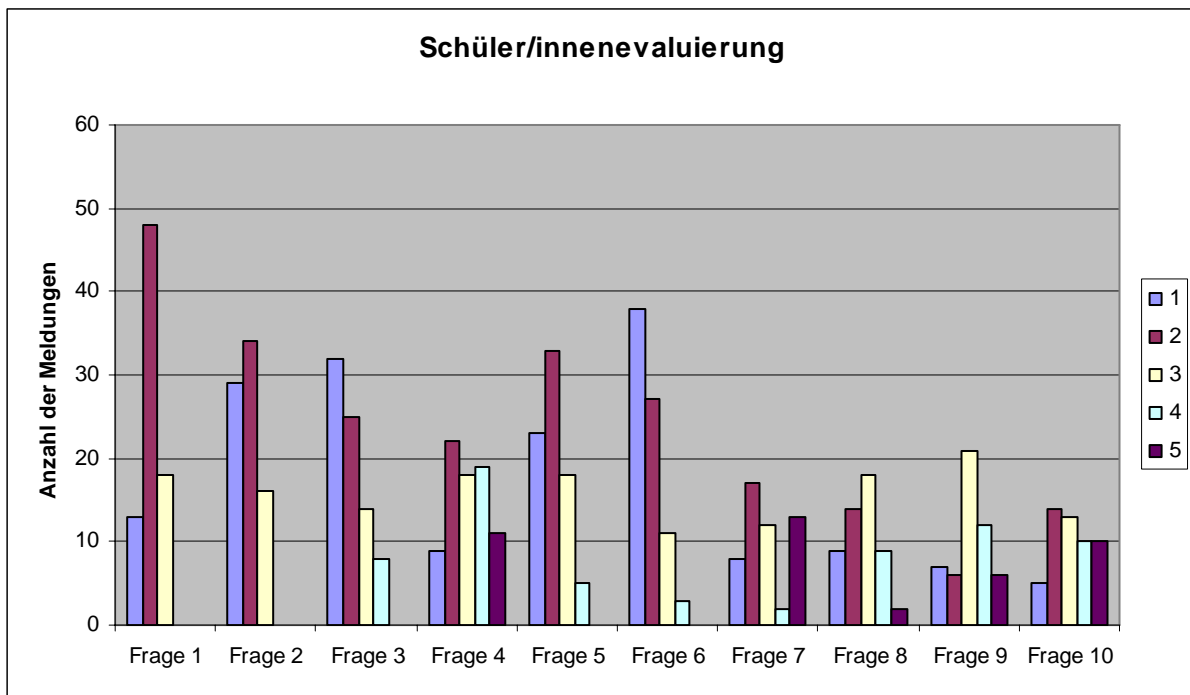


Abbildung 3

Die Fragen 7 bis 10 wurden von den Schüler/innen des AHS nicht beantwortet, da diese noch keinen GZ Unterricht haben. Die Schüler/innen aus der HS Andau im Burgenland gab ihre Meinung zu den gestellten Fragen ab. Daher die Differenz in der Anzahl der abgegebenen Antworten.

Bei einer weiteren Frage wurden die Lieblingsstationen der Schüler/innen genannt. Dabei lagen die Platonischen Körper, die Perspektivschachtel und die Popup Modelle an der Spitze.

Bei der Frage nach den Lieblingsfächern lag Mathematik und Bewegung und Sport an der Spitze.

Die Auswertung der ersten drei Fragen entspricht unseren Vorstellungen. Die Anzahl der Stationen ist ausreichend und die Aufbereitung der Arbeitsanweisungen ist für die Schüler/innen verständlich. Bei der vierten Frage wurden wir bestätigt, dass für die Betreuung des Workshops eine kompetente Begleitperson notwendig ist, die auf der Tour durch Österreich ständig zur Verfügung steht.

## 7 RESÜMEE UND AUSBLICK

Zusammenfassend möchten wir festhalten, dass es uns im Laufe des Schuljahres gelungen ist, eine Sammlung von repräsentativen und interessanten Beispielen für das Unterrichtsfach Geometrisches Zeichnen anzulegen. Um für einen Workshop verwendet zu werden, war es notwendig, die Arbeitsaufgaben altersgerecht zu gestalten. Mit Hilfe der so gestalteten Anweisungen ist es den Schüler/innen, die zur Erprobung mit unseren Objekten konfrontiert wurden, gelungen, die geforderten Aufgaben größtenteils ohne Hilfe zu erledigen. Trotzdem ist es aus bisheriger Erfahrung notwendig, dass eine Begleitperson für die Betreuung des Workshops zur Verfügung steht.

Unsere Vorstellungen bezüglich der Erstellung von Ausstellungsobjekten konnten wir größtenteils erfüllen. Probleme haben sich mit dem geplanten Umfang und mit der professionellen Ausführung der Arbeiten ergeben. Viele Objekte wurden durch unsere Teammitglieder selbst gebaut und mit entsprechendem Begleitmaterial versehen. Bei den an Firmen und Institutionen vergebenen Arbeiten mussten wir zeitliche und inhaltliche Abstriche in Kauf nehmen. Eine Änderung der ursprünglichen Ideen war unumgänglich. Durch die Evaluierung wurde uns aber bestätigt, dass die grundsätzliche Idee eines Wanderworkshops als gut befunden wurde.

Von der unmittelbaren Fortsetzung des Projektes sind wir aber abgekommen. Mit einem Jahr Pause werden wir versuchen, den Workshop durch die Bundesländer zu schicken. Um dem Workshop ein professionelleres Gesicht zu geben, ist bereits Kontakt mit einem Vertreter/innen der Universität Wien, Prof. Gläser von der Hochschule für angewandte Kunst aufgenommen worden. Ein gemeinsames Layout für die einzelnen Stationen soll entstehen. Weiters ist geplant, beim Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur um die finanziellen Mittel für eine Begleitperson für die Workshopbetreuung anzusuchen.

Wir sind überzeugt, dass eine Fortsetzung des Projektes unbedingt angestrebt werden muss. Eine ähnliche Ausstellung in Deutschland hat großen Zulauf, wie in einem Fernsehbericht zu sehen war. Allein die Gestaltung der Objekte durch Professionalisten unterscheidet uns von dieser Präsentation. Einige Workshopobjekte sind identisch mit unseren Modellen.

Der Bedarf an naturwissenschaftlichen Informationen scheint zurzeit sehr groß zu sein. Das sieht man auch an der Anzahl von naturwissenschaftlichen Sendungen zu sehr guten Sendezeiten in verschiedensten Sendern.

Unser Ziel, das Unterrichtsfach GZ bekannter zu machen, ist uns bereits jetzt gelungen, da in den verschiedensten Gremien von IMST3 inzwischen auch über GZ gesprochen wird. Um noch mehr im Bewusstsein von Lehrer/innen verankert zu werden, die nicht GZ unterrichten, sollte die Ausstellung an möglichst vielen Schulen gezeigt werden. Eine Beibehaltung des Faches erscheint uns als unbedingt notwendig. Die Sprache GZ funktioniert, wie man an den Ergebnissen der Schüler/innen bei den Arbeiten mit den Objekten sieht, sehr gut.

Für uns wurde im Laufe des Projektjahres immer deutlicher, wie Modelle gestaltet werden müssen, damit sie für Kinderhände geeignet sind, wie Arbeitsanweisungen formuliert werden müssen, damit Schüler/innen ohne ständige Betreuung ihre Aufga-

ben erfüllen können und dass eine passende Auswahl für die Erfüllung von Zielen des Lehrplanes notwendig ist.

Eine weitere positive Veränderung konnten wir in der gemeinsamen Arbeit erleben. Trotz der räumlich sehr ungünstigen Situation ist die Kommunikation zusehends besser geworden. Ein gemeinsames Arbeiten ohne Internet und E-Mail wäre aber undenkbar. Gemeinsame Treffen für die weitere Arbeit waren aber trotzdem notwendig. Bei der Einreichung des Projektes war diese Dimension außer Acht gelassen worden. Durch das Geometrienetzwerk konnten aber unsere Reisekosten gedeckt und unsere Arbeitstreffen erst ermöglicht werden. Bei der Fortsetzung des Projektes ist dieser Umstand unbedingt zu berücksichtigen.

## 8 LITERATUR

ALTRICHTER, H. & POSCH, P. (2007). Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht. Unterrichtsentwicklung und Unterrichtsevaluation durch Aktionsforschung. Vierte erw. Aufl. Bad Heilbrunn. Julius Klinkhardt.

ASPERL, A. (2005). GZ – Handbuch Einführungen in Geometrisches Zeichnen mit Bildern.

FELZMANN, WEIDINGER, BLÜMEL, TITTLER (2004). Geometrische Bilder - wahrnehmen, skizzieren, konstruieren.

KRAUTWASCHL, R. & BROTTTRAGER, K. (2005). GZ Mappen 1-4

LUDWIG, E. & LAUB, J. (1972). Lehr- und Übungsbuch der Darstellenden Geometrie.

MÜLLER, Th. (2003). Skriptum zur Weiterbildung für GZ Lehrer/innen in Tirol

THALER, G. (2005). Skriptum zur Fortbildungsveranstaltung LLAG GZ Tirol

Andere Quellen:

Arbeitsgemeinschaft Didaktische Innovation, Geometrisches Zeichnen / Darstellende Geometrie, CD ROM 1 + 2 (Auszüge für Workshopobjekte)

Internetadressen:

<http://www.bmukk.gv.at/medienpool/785/ahs10.pdf> (20.5.2007)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Ellipse> (20.5.2007)

<http://www.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/history/vollrath/papers/092.pdf> (20.5.2007)

<http://did.mathematik.uni-halle.de/~richter/pdf/abl1.pdf> (20.5.2007)



## 9 ANHANG

### 9.1 Fragebogen zur Teamevaluierung

#### Projekt Wanderworkshop GZ

Bitte gib mir eine Rückmeldung auf unsere bisherige Arbeit, indem du die folgenden Fragen beantwortest.

**Geschlecht:**

männlich ☐

weiblich ☐

**Bundesland:**

**Schulart:**

APS ☐

AHS ☐

BHS ☐

Sonstige

**Anzahl der Unterrichtsjahre:**

**Zeit (in Halbtagen), die am Wanderworkshop bisher gearbeitet wurde:**

**Die Kommunikation zwischen den Arbeitssitzungen hat gut funktioniert.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Ich konnte meine Ideen einbringen.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Ich habe selbst Neues dazu gelernt.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Die Arbeitssitzungen waren gut geplant.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Ich bin mit den Ergebnissen der Arbeitsgruppensitzungen zufrieden.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Die vereinbarten Zeitvorgaben waren realistisch.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Die Kolleg/innen haben die Vereinbarungen eingehalten.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Ich habe die Vereinbarungen eingehalten.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Die Ressourcen waren ausreichend.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Ich bin bereit, an der Weiterentwicklung des Wanderworkshops mitzuarbeiten.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

## 9.2 Fragebogen zur Lehrer/innenevaluierung

### Projekt Wanderworkshop GZ

**Liebe Kollegin, lieber Kollege!**

Als Organisatoren sind wir an Ihrer Meinung zu dieser Ausstellung und zum Fach GZ interessiert. Bitte geben Sie uns eine Rückmeldung auf unsere Arbeit, indem Sie die folgenden Fragen beantworten.

**Geschlecht:** männlich ☐ weiblich ☐

**Name der Schule:**

**Bundesland:**

**Schulart:** APS ☐ AHS ☐ BHS ☐ Sonstige

**Anzahl der Unterrichtsjahre:**

**E-Mailadresse, falls Interesse an den Ergebnissen der Evaluation besteht:** \_\_\_\_\_

**Ich habe selbst Neues dazu gelernt.**

stimme ich		stimme ich		stimme ich		stimme ich		stimme ich nicht	
------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------------	--

voll zu		zu		teilweise zu		weniger zu		zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Die meisten meiner Schüler/innen haben interessiert gearbeitet.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Ich würde die Ausstellung meinen Kolleg/innen weiterempfehlen.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Ich würde mit meiner nächsten GZ - Klasse dieses Angebot wieder in Anspruch nehmen.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Ich bin mit der Qualität der Arbeitsunterlagen in der Mappe nach dem ersten Durchblättern zufrieden.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Die Ausstellung sollte Pflichtveranstaltung für jede Schule sein.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Meine Klasse ist von GZ begeistert.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Die unterschiedlichen Leistungslevels der Schüler/innen wurden ausreichend berücksichtigt.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Ich setze den Computer in GZ ca. \_\_\_\_\_ mal im Jahr ein.**

**Meine 3 Lieblingsstationen sind:**

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

**Mein Vorschlag für eine zusätzliche Station ist:**

---



---



---

**Mein Weiterentwicklungsvorschlag für die aktuelle Ausstellung lautet:**

---



---



---

### **9.3 Fragebogen zur Schüler/innenevaluierung**

## **Projekt Wanderworkshop GZ**

**Liebe Schüler/innen!**

Als Organisatoren sind wir an deiner Meinung zu diesem Workshop und zum Fach GZ interessiert. Bitte gib uns deine Meinung bekannt, indem du die folgenden Fragen beantwortest.

**Geschlecht:** männlich ☐ weiblich ☐

Name der Schule:

Bundesland:

Schulart: APS ☐ AHS ☐ BHS ☐ Sonstige

Klasse:

Lieblingsfach in der Schule:

**Ich habe die Anleitungen zu den Stationen verstanden.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Ich hätte gerne mehr Zeit für den Besuch des Workshops gehabt.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Es haben mich mehr Stationen interessiert, als ich besuchen konnte.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Ich hätte mir mehr Unterstützung von dem/der Betreuer/in gewünscht.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Meinen Mitschülern/innen hat der Workshop gut gefallen.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Mir hat der Workshop gut gefallen.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**In der Schule mag ich GZ.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**In GZ gehen wir regelmäßig in den Computerraum.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**GZ ist ein Fach, das nur für technisch Interessierte wichtig ist.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Meine Einstellung zu GZ hat sich durch den Besuch dieses Workshops verbessert.**

stimme ich voll zu		stimme ich zu		stimme ich teilweise zu		stimme ich weniger zu		stimme ich nicht zu	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

**Meine 3 Lieblingsstationen sind:**

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

## 9.4 Bildergalerie



Bild 3



Bild 4



